

# LOS IMPACTOS DEL CICLISMO DE MONTAÑA FUERA DE CARRETERA

UN ESTUDIO Y DISCUSIÓN  
SERIE NO.92 de la INVESTIGACIÓN  
por Gordon R. Cessford

Publicado por:  
Departamento de Conservación  
Código postal 10-420 Wellington, Nueva Zelanda,  
ISBN 0-478-01739-1  
ISSN 0113-3713  
Agosto de 1995©

## PREFACIO

## EXTRACTO

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. IMPACTOS FÍSICOS - BICIS DE MONTAÑA

- 2.1 Impactos físicos de pisotear
  - 2.1.1 Impactos en superficies (no-marcadas) imperturbadas
  - 2.1.2 Impactos en pistas formadas
- 2.2 Impactos físicos de ruedas - bicis de montaña
- 2.3 Comparaciones del impacto para diversas actividades

### 3. IMPACTOS SOCIALES - BICIS DE MONTAÑA

- 3.1 Percepciones de las consecuencias para el medio ambiente
- 3.2 Percepciones sobre seguridad
- 3.3 Percepción sobre que la bicicleta es inadecuada
  - 3.3.1 Motorizados contra actividades No-motorizadas
  - 3.3.2 Características del ciclista de bici montaña
  - 3.3.3 Opiniones asimétricas sobre el conflicto

### 4. PREFERENCIAS Y EXPERIENCIA

### 5. SUMARIO DE PUNTOS PRINCIPALES

- 5.1 Impactos físicos del uso recreativo
- 5.2 Impactos de las bicis de la montaña
  - 5.2.1 Impactos físicos de las ruedas
  - 5.2.2 Comparativo de la bici de montaña e impactos de otras actividades
- 5.3 Impactos sociales de la bici de montaña
  - 5.3.1 Percepciones de las consecuencias para el medio ambiente
  - 5.3.2 Percepciones del peligro y la seguridad
  - 5.3.3 Percepción sobre que la bicicleta es inadecuada
- 5.4 Preferencias y experiencia

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7. REFERENCIAS

### RECONOCIMIENTOS

## APÉNDICE

Preferencias del ciclista de la bici de montaña.

Modelo sobre la toma de decisión en el uso de la bici de la montaña.

Catalogación de datos publicados:

Cessford, Gordon R. (Gordon Roberto), 1962

Impactos del ciclismo de montaña fuera de carretera: una estudio y una discusión / por Gordon R. Cessford. Wellington, NZ. : Departamento de Conservación, 1995. (serie de la ciencia y de la investigación, 0113-3713; No. 92.) Incluye referencias bibliográficas. ISBN 0478017391

1. All terrain cycling--Environmental aspects. I. New Zealand.

Dept. of Conservation. II. Title. III. Series: Science & research series; no. 92.

796.60993 20

zbn95-072075

## PREFACIO

Este estudio fue emprendido para ayudar a los encargados del Departamento de Conservación en sus consideraciones sobre la bici de montaña. Las recomendaciones de este estudio son consultivas por su naturaleza, y no representan la política del departamento. La respuesta departamental a las obligaciones sobre la bici de montaña es gobernada por las normativas "política general para los parques nacionales" y "departamento de conservación; pautas sobre la bici de montaña".

## EXTRACTO

Aquí se hace una revisión sobre la investigación actual y el "estado-de-conocimiento" de los impactos físicos y sociales de la bicicleta sobre pistas forestales y senderos, y las experiencias de otros usuarios del entorno compartido. Se discuten los impactos físicos de caminar y de la bicicleta, incluyendo los efectos del pie al pisotear el terreno, y el potencial único de impacto de las ruedas; y los impactos de diversos usos sobre los caminos (Ej., ciclismo, senderismo, caballos, motos) y se comparan. Los impactos sociales de la bicicleta se discutirán, comenzando con la descripción del conflicto en el entorno recreativo, y el papel desempeñado en estos conflictos por opiniones de otros usuarios del camino, así como de las consecuencias para el medio ambiente, de los peligros en la seguridad, y de la "inconveniencia" de la bicicleta. Las preferencias según la experiencia de los ciclistas de montaña también se discuten. La conclusión principal dibujada de estas discusiones es que los impactos físicos de la bicicleta de montaña no son una buena base para las decisiones sobre prohibir el acceso, y que el foco necesita estar en los conflictos de uso, y que las consecuencias para el medio ambiente y los peligros de seguridad reales asociados a la bicicleta de montaña son considerablemente inferiores a las percepciones negativas de algunos usuarios de los mismos caminos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las bicis de la montaña comenzaron a aparecer en Nueva Zelanda a partir de mediados de los años 80, y ahora representan el más significativo de los "nuevos usos" algo que deben encarar los encargados de la gestión de las áreas usadas para esparcimiento al aire libre. El desafío principal para los encargados ha sido determinar cómo encaja la bicicleta de montaña en la gama de oportunidades para el ocio que se permiten actualmente. El departamento de conservación, y muchos otros encargados públicos de la tierra (e.g., autoridades locales), reconocen la bicicleta de montaña como forma legítima de esparcimiento al aire libre. Sin embargo, cuando consideran qué caminos se podrían hacer accesibles para la bicicleta de montaña, se enfrentan con tres cuestiones principales: · ¿cuáles son los impactos físicos de la bicicleta de montaña sobre los caminos, las instalaciones y el ambiente?. · ¿Cuáles son los impactos sociales de la bicicleta de montaña sobre los otros usuarios de caminos e instalaciones?. · ¿Que entorno es preferido por los ciclistas de montaña?. Concretando, las discusiones y debates asociados al uso de la bicicleta de montaña se han confinado principalmente a artículos subjetivos sobre compartimiento, experiencias anecdóticas, y a las discusiones a favor y en contra del acceso de la bici en la montaña. Sin embargo, los encargados requieren un recurso más comprensivo y más objetivo para ayudar a su toma de decisiones. Puesto que el advenimiento de la bicicleta de montaña ha sido muy reciente, poca investigación específica sobre sus impactos se ha terminado hasta la fecha, o se ha publicado. Este estudio presenta un resumen de la información que ha estado disponible para la investigación, y se estructura para tratar cada uno de los tres requerimientos de información (vistos arriba). Los temas principales planteados en este estudio se resumen en la sección 5, seguida por conclusiones y recomendaciones en la sección 6. Éstos proporcionan una cierta ayuda para futuras investigaciones.

## 2. IMPACTOS FÍSICOS - LAS BICICLETAS DE MONTAÑA

Como cualquier practicante de actividades al aire libre, los ciclistas de montaña suponen un impacto en las condiciones ambientales presentes, incluyendo los suelos, la vegetación, el agua, y la fauna. Este estudio se concentra en los impactos sobre el suelo y la vegetación, pues los otros se relacionan más con la presencia y el nivel total del uso, más bien que en su tipo específico. En vista de la situación de Nueva Zelanda, y de hacer referencia específica a los impactos de la bici de montaña, solamente los impactos relacionados con "pisotear" se aplican en la mayoría de los casos. Por pisotear se entienden los efectos del senderismo. Los "rodar-efectos correspondientes" de ruedas se podían llamar el "rodar". Las secciones siguientes resumen la investigación sobre impactos de pisotear por los pies, impactos de la acción de la rueda (e.j., "rodando"), y los impactos comparativos de diversas actividades (incluyendo ciclismo).

### 2.1 Impactos físicos de pisotear

Al investigar los efectos de pisotear en un espacio alpestre en Suecia, Emmanuelsson (1985:66) describió tres tipos de actuaciones: ·

- que pisotea fuera de pistas, especialmente visible alrededor de los hoteles, de los refugios, de los funiculares, de las orillas, de los miradores
- que pisotea en caminos usados de forma irregular.

- que pisotea en pistas marcadas y formadas en uso regular.

### 2.1.1 Los impactos en terreno inalterado (no-marcado)

Existe mucha investigación temprana concentrada sobre los impactos específicos de pisotear en diversos tipos de vegetación y de suelo, bajo diversas condiciones ambientales (e.j., en cuesta, con precipitaciones, según contenido de agua). Se trata generalmente de ensayos experimentales; lo más a menudo posible los implicados en este trabajo de pisotear a través de cuadrantes en una muestra de vegetación y suelos previamente imperturbados, y estudiando los impactos en el estado ecológico y estructural de estos ambientes previamente imperturbados. Una breve sinopsis de los resultados de estos trabajos son: los efectos primeros de pisotear en este contexto eran lesión y destrucción de la vegetación susceptible a nivel de superficie. Alguna especie y morfologías de la vegetación tenían mayor capacidad de sobrevivir al pisoteado. En suelos bien-drenados, este disturbio era la mayor parte de las veces; compactación y reducción en la capacidad de drenar agua. La mayor frecuencia de uso aumentó el efecto de los procesos erosivos, particularmente en pendientes. En tipos de suelos con mal drenaje y altamente orgánicos, este disturbio era deformación, conduciendo a superficies no consolidadas y áreas fangosas. En ambos tipos de situaciones, cuando el daño se hizo caminando a lo largo de la pista definida por su recorrido más difícil, la gente tendió para evitar las áreas difíciles a tomar rutas más fáciles por cualquier lado. Este comportamiento dio lugar a caminos ensanchados ya conocidos en estudios de pistas alpinas tales como Caláis y Kirkpatrick (1986) en Tasmania; Bryan (1977) en Suecia; Bayfield (1973, 1985) y Ianza et al. (1989) en Escocia; y Simona y Cessford (1989) en Nueva Zelanda. La investigación sobre las consecuencias de pisotear y los cambios en las condiciones del suelo y la vegetación, ha encontrado constantemente que el grado de impacto no está relacionado simplemente con el aumento de uso: "quizás el descubrimiento más importante de estos estudios es la evidencia abrumadora de que la relación entre el uso y el impacto es curvilínea, con el daño más grande ocurriendo con uso bajo." (Kuss et al. 1990: 82), y: los "impactos de la compactación y de la erosión son más grandes en los primeros tiempos del uso (Cole 1982, 1986). Después de eso, los impactos negativos del uso adicional se retardan considerablemente (Stankey y servir 1986)." (Cordell et al. 1990: 82) la proporción más grande del impacto del pisoteo es representada por el daño y el retiro inicial de la vegetación, y la formación de las pistas peladas no compactadas de tierra. Una vez que estas pistas informales e imprevistas se hayan convertido en caminos frecuentados, los mismos procesos que pisotean tenderán a la compactación. Sin embargo, dejar al pisoteando el proceso de adecuación de las pistas o senderos imprevistos no deja de ser perjudicial, lo óptimo es que estas pistas se habrían construido con la consideración cuidadosa de la ruta de la pista, de la construcción, y del control del impacto. El resto de la discusión se concentra sobre los impactos en curso en pistas una vez que se definan (sea por medios formales o informales).

### 2.1.2 Los impactos en pistas formadas

Las primeras consecuencias para el medioambiente de las pistas se presentan inicialmente a través de su construcción. Según lo observado por

Cole (1987): "es difícil definir cuando los impactos producidos al trazar un camino se convierten en problemas porque la mayoría de los cambios causados son cambios útiles debidos a la construcción y el mantenimiento del camino..."

Porque la mayoría de estas alteraciones son planeadas por la gerencia y aceptada por el visitante, la alteración del camino se convierte en un problema serio solamente donde es inusualmente molesta (por ejemplo, cuando surcos paralelos arañan la superficie de un prado alpino), o cuando el mantenimiento de los senderos debido al deterioro requiere grandes cantidades de dinero y mano de obra en mantenimiento." (Cole 1987: 149)

Una vez que el trazado de una pista es definido claramente por los encargados, generalmente se forma una nueva superficie "endurecida" sobre la cual el impacto de las pisadas continuará con el uso. Los esfuerzos de la gerencia se concentrarán ahora más sobre el mantenimiento y los costes del pisoteo que sobre el impacto sobre el medio ambiente.

La mayoría de los impactos que ocurrirán, lo harán casi inmediatamente. Según se vio, con el cambio del índice de pisoteo en superficies imperturbadas, la mayoría de los impactos subsecuentes en pistas nuevas de trazado establecido ocurrieron en el período inicial de establecimiento (Simmons y Cessford, 1989).

Simmons y Cessford (1989) observaron: "en general los efectos iniciales del pisoteo sobre una nueva pista pueden parecer malos (ej., pérdida de superficie de suelo y de vegetación residuales). Sin embargo, este cambio conduce a menudo a condiciones más estables del suelo ya que las capas de suelo compactadas resisten más daños. Por ejemplo, los suelos "recientes" formados en las graveras de los ríos pueden perder superficie de suelo con el pisoteo, pero proporcionan después paseos ideales de grava. Las excepciones son cuando los suelos drenan mal o devienen en arroyos. Las condiciones del drenaje son claramente importantes, puesto que la mayoría de los daños inflingidos a los suelos ocurre cuando están húmedos. Es aquí cuando las diferentes características de los suelos orgánicos (e.j., turba) y de los suelos minerales (e.j., arena/limo?/arcilla) llegan a ser importantes." (Simmons y Cessford, 1989: 58).

Una vez que las pistas se establezcan, sea por medios formales o informales, hay cuatro problemas de gestión interrelacionados que se derivan del subsiguiente pisoteo que se va a producir. Basado en los resúmenes de Cole (1985a, 1987), y en la búsqueda general realizada en otros estudios, estos problemas de impactos sobre el trazado son:

- Erosión excesiva debida a crecidas de los cursos de agua y superficies de suelo alteradas en secciones inclinadas del trazado o en puntos de drenaje a lo largo del camino.
- Tramos enfangados en secciones saturadas del camino, que incluyen a veces roturas de la estructura del suelo y ensanchamiento del trazado.
- Desarrollo de trazados paralelos cuando la superficie del trazado principal es mucho más dura que el terreno adyacente (Ej., demasiado rocoso, fangoso, mojado).
- Trazados no válidos, incluyendo atajos en esquinas y en senderos situados a distinta altura???, y alrededor de lugares como chozas, sitios para acampar y atracciones.

La cuestión, en lo que se refiere a las bicicletas de montaña, son la manera en la que contribuyen a estos impactos, y si los mismos son mayores que aquéllos generados por otros usuarios (e.g., senderistas). Una investigación sobre posibles relaciones entre el uso recreativo y los problemas señalados se ha llevado a cabo pero no ha sido concluyente en lo que a bicis de montaña se refiere. En una importante revisión de la situación americana (Keller 1990), solamente se encontraron dos estudios específicos de los impactos físicos de la bici de montaña. Ninguno se publicó en un formato realmente disponible para los gestores. En general, aparte de anecdóticas observaciones de los impactos para el medio ambiente de las bicis de montaña, los gestores han tenido que confiar en los resultados de la investigación orientada generalmente hacia la botánica y la edafología. Este trabajo se ha centrado sobre los efectos del pisoteo por el uso recreativo de senderistas y de caballos, y las pisadas de la ruedas de los vehículos motorizados.

Los resultados globales de la investigación sobre los impactos físicos del uso recreativo de senderos han sido resumidos por Wilson y Seney (1994). Los puntos principales que señalaron eran:

- La importancia de la intensidad de la precipitación y de la pendiente como factores principales para explicar la pérdida del suelo en los senderos.
- Las características del suelo tales como estructura, textura y contenido de agua determina la resistencia a la erosión, y juegan también un papel secundario.

Wilson y Seney (1994) concluyeron que la degradación del camino ocurría de forma independiente al uso del mismo, y que ésta dependía más de los procesos geomórficos que del tipo y la cantidad de actividad sobre el mismo. Esto refuerza la teoría de que el tipo y el nivel de cualquier impacto sobre la pista varían más como resultado de las condiciones ambientales de las pistas que de los usos que se dan sobre ella. En este contexto, los medios más eficaces para reducir al mínimo los impactos sobre las pistas se encuentran claramente en la elección inicial de la ruta, y en asegurarse de que los métodos de la construcción evitarán el desarrollo de situaciones que provoquen impactos.

Según lo observado por Simmons y Cessford (1989):

"entornos con alta precipitación, bajo drenaje y una proporción elevada de materia orgánica en la composición fueron identificados como los más sensibles. Se consideró entonces que el cuidado en la elección del trazado de la ruta era entonces lo más importante reducir los impactos por uso en las pistas. Cuando esos entornos no pueden ser modificados o en zonas con riesgo de sufrir impactos, es necesario una cuidadosa construcción de la pista poniendo un énfasis especial sobre el control del drenaje."

(Simmons y Cessford 1989: 58)

Sin embargo, en la mayoría de los casos la gerencia ya tiene que gestionar pistas que atraviesan áreas de los tipos mencionados (sensibles). Así, los medios más eficaces de reducir al mínimo los impactos implicarían volver a trazar algunas secciones de la pista y endurecer otras. Esto en sí mismo crearía impactos adicionales, y costes considerables en el mantenimiento (Cole 1987, Chavez et al. 1993). En esta situación, los gestores se

enfrentan, por un lado a los costes iniciales del establecimiento, las acciones puntuales importantes del mantenimiento, y los subsecuentes incrementos de las demandas de mantenimiento en el futuro. (Simmons y Cessford 1989).

Otra opción para los gestores sería considerar la cantidad y el tipo de uso de la pista, y considerar si ciertas acciones en la gestión podrían reducir el desarrollo de los impactos. Las áreas en las que centrar la atención serían los efectos del número de usuarios, y los distintos tipos de uso en el nivel de impactos del camino.

(i) Niveles de utilización e impactos:

Cole (1987) revisó estudios sobre la relación entre el volumen de uso y los impactos físicos. Según lo observado previamente, la mayor parte de los impactos en un trazado no formado se vio que ocurrían al inicio con bajos niveles de uso. Para cuando se observaban niveles de uso elevados, ya se habían producido la mayoría de los cambios en ese lugar. Pero en el caso de caminos construidos, la mayoría de estos impactos se producían durante el período de construcción. Con particular atención a la investigación sobre estos tipos de pistas formadas.

Cole (1987) concluye: "en suma, tiene poco valor, en términos de número de impactos reducidos, el limitar el uso de las pistas construidas." (Cole 1987: 157)

La frase asume que por la construcción del camino y su superficie, los usuarios prefieren estar sobre él. Bayfield (1973, 1985) y otros observaron sin embargo, que en lugares dónde el trazado es más complicado de seguir que sobre la vegetación y las superficies adyacentes, puede presentarse ensanchamiento y pistas paralelas. En general, Bayfield (1973, 1985) encontró que en pistas relativamente nuevas en las montañas escocesas, se producía aumento de la anchura con el aumento de uso, pero que en viejas pistas tradicionales, las anchuras permanecían estables. Esto sugiere que estas pistas más viejas han pasado la "fase de establecimiento" que proponen Simmons y Cessford (1989) para las pistas de nueva construcción. El ensanchamiento y los impactos de pistas paralelas en los highlands de Tasmania observadas por Calais y Kirkpatrick (1986) ocurrían, sin embargo, al volverse los trazados alternativos informales extremadamente mojados y fangosos. Esta degeneración del trazado no refleja necesariamente aumentos en los niveles del uso, aunque esto puede haber incrementado la tasa a la cual estos impactos se extienden.

(ii) Diversas actividades e impactos: a la vista de los diversos tipos de actividades, la pregunta principal es, si es probable que alguna pueda causar niveles desproporcionadamente mayores de impactos que otras. Dado que la mayoría de las pistas fueron concebidas con una tradición de uso para caminantes, las bicis de montaña, como nueva forma de uso con un nuevo arsenal de tipos del impacto, puede presentar un nuevo problema para los encargados de mantener las pistas como recursos recreativos satisfactorios. Las secciones siguientes tratan este tema de forma breve mediante discusiones sobre los efectos físicos específicos del impacto de las bicis de la montaña, y mostrando comparaciones entre estos efectos y los de los otros tipos de uso (e.g., caminar).

## 2.2 Impactos físicos de las ruedas –bicis de montaña

Los impactos físicos de las bicis de la montaña se asocian a menudo a las de vehículos motorizados a través del elemento común de ambos, las ruedas. Así, de muchas maneras, sus tipos de impactos se podrían considerar similares, aunque se dan grandes diferencias debido a los diferentes pesos por rueda y potencia, ya que las bicis de montaña son ligeras y no-motorizadas. La distinción clave entre los impactos físicos del btt y otras actividades no-motorizadas (e.g., caminar, andar, correr, montar a caballo) reside en los efectos únicos de las ruedas en la superficie, en relación a los que se presentan pisoteando con los pies.

Los estudios sobre el pisoteo humano han sido extensos y diversos. Por ejemplo, los movimientos de los pies al pisar fueron descritos en Holmes (1979), los efectos de diferentes tipos de suela fueron comparados por Kuss (1983), y las fuerzas ejercidas en superficies al caminar fueron investigadas por Quinn et al. (1980). Quinn et al. (1980) observaron que el daño causado por el pie se produce primero por las fuerzas de compactación hacia abajo que ejerce el talón al principio de la pisada, y luego por las fuerzas de cizalla rotacionales ejercidas por la punta de los dedos en el final de la pisada. Se constató que las fuerzas de cizalla eran más importantes, especialmente en lo relativo a deformación y embarramiento del suelo en condiciones de humedad, y este efecto era aun mayor en recorridos cuesta arriba. No se investigaron los efectos producidos al caminar cuesta abajo en este estudio, (Quinn *et al.* (1980), pero un estudio distinto de Weaver y Dale (1978) y Weaver et al. (1979), encontraron que el efecto erosivo era mayor al caminar cuesta abajo que al descender en bicicleta. Esto era debido a las mayores fuerzas hacia abajo ejercidas por los talones al descender. La importancia de esta distinción, caminar cuesta arriba y cuesta abajo fue acentuada por Bayfield (1973), que encontró que a pesar de que cuesta abajo se vio que se daba casi un 20% menos de pasos, el impacto erosivo era mayor que cuesta arriba.

Las ruedas también ejercen fuerzas compactadoras y de cizalla sobre el terreno, pero la forma de transmisión de estas fuerzas al mismo es diferente de la ejercida por los pies. Soane et al. (1981) identificaron tres tipos de fuerzas ejercidas sobre la superficie del suelo por una rueda motriz. Éstos incluyeron la fuerza de compactación hacia abajo debida a la carga dinámica en la rueda, la fuerza de cizalla rotacional ejercida por la torsión de la rueda que gira alrededor del eje, y los efectos de la vibración del motor transmitido a través de la rueda. El último, obviamente no se aplica en las bicis de la montaña.

Las bicis de la montaña ejercerán la fuerza hacia abajo a través de sus neumáticos, aunque la "presión media por superficie", que incluye la carga de la rueda dividida por el área de contacto (Soane et al. 1981, Smith y Dickson 1990) parece ser menor que la de vehículos motorizados más pesados, caballos y senderistas cargados. Weaver y Dale (1978) observaron que las motocicletas causaban los menores impactos en las pendientes hacia abajo, debido a que ejercían menores fuerzas hacia abajo que senderistas o caballos. Dado que la carga por rueda es menor en las bicis de montaña, se presupone que éstas ejercerán un menor impacto aún que las motocicletas. Las afirmaciones anteriores se cumplen si las ruedas continúan dando vueltas en vez de derrapar por la superficie de la pendiente al aplicar con fuerza los frenos. El derrapaje puede soltar la superficie del sendero y arrojar material pendiente abajo, lo que de forma importante favorece el desarrollo de roderas

que canalizan el agua al descender. El desarrollo de tales roderas, que pueden promover corrientes erosivas en un mayor grado que el encharcamiento por pisadas, es el único impacto más claramente diferenciado producido por las ruedas.

Sin embargo, cuando no se produce derrapaje, el impacto producido por el giro normal de las ruedas es menor que el producido por las pisadas.

Hay que destacar que las fuerzas de la compactación causarán impactos sólo si se producen fuera de pistas formadas. La mayoría de las pistas se construyen para proporcionar una superficie sólida y compacta, que permite un fácil tránsito para los usuarios. Si la pista está húmeda y blanda, el efecto de las fuerzas hacia abajo será más que una compactación, un embarramiento y deformación.

Las bicis de montaña ejercen fuerzas de cizalla, especialmente en el movimiento rotativo de la rueda trasera. La rueda delantera no ejerce tracción. Cuando se supera la resistencia a la cizalla del suelo, particularmente en condiciones de suelo húmedo o superficies no asentadas, se produce el derrape. En motos esto puede ocurrir en superficies llanas y cuestas arriba sobre distancias considerables debido a las aceleraciones bruscas y las consiguientes pérdidas de tracción. Se ha comprobado que las motos ejercen su máximo poder erosivo en secciones ascendentes (el tejedor y el valle 1978; Tejedor et al. 1979). Las bicis de montaña no pueden generar una potencia que equivalga al efecto torque generado por las motos y por tanto el derrapaje sólo se producirá en terrenos húmedos o no compactados. Generalmente si se produce el derrapaje, el ciclista suele tener que desmontar y caminar, a diferencia de las motos que pueden aumentar la potencia y continuar la marcha hasta llegar a una zona con mejor tracción. Esta diferencia de potencia permite a las motos tener una capacidad mayor para derrapar y por consiguiente aumentar los efectos erosivos que generan roderas. Las motos y las bicis de montaña pueden causar ambos efectos de cizalla cuesta abajo con pérdida de tracción lateral y derrapamiento, aunque esto es más probable en condiciones extremadamente húmedas, de terreno no asentado y debido a una deficiente técnica de frenado. Como se comprobará en la siguiente sección, los efectos de las bicis de montaña en los descensos, que es dónde tienen el mayor efecto erosivo, son inferiores al de otras actividades (e.g., el caminar).

### **2.3 Comparativa del impacto de diversas actividades**

La investigación específica sobre los impactos físicos de la bicicleta de montaña es escasa, y lo poco que se ha hecho, no es fácilmente accesible. Solamente un estudio que incluía la btt en una evaluación comparativa de impactos, estaba disponible - Wilson y Seney (1994). La extensa recopilación de conclusiones sobre btt de Keller (1990) incluyó otros dos estudios americanos, que no estaban enteramente disponibles. Otros trabajos han incluido comparativas de impactos de diversas actividades tales como senderismo, caballos y motos (Dale y Weaver, 1974; McQuaid-Cook, 1978; Weaver and Dale 1978; Weaver, et al. 1979; Price, 1985; Summer, 1986). Toda vez que estos estudios comparativos no incluyeron las btt, se encontró que el grado de impactos físicos era creciente, comenzando por los senderistas, las motos y finalmente los caballos. Sin embargo, también se vio que estas actividades ejercían otros impactos de diversas formas. Wilson y Seney (1994) resumieron el estudio más fácil de entender (Weaver and Dale 1978) así:

"Las motocicletas, en las cuestas arriba establecen una rodera estrecha que tiende a aumentar la velocidad y el volumen de sedimento que pierde el sendero. La formación de este canal se produce como consecuencia de la impresión directa del neumático y del esfuerzo de torsión aplicados por la motocicleta, lo que lleva a provocar una erosión creciente. Sin embargo, las motocicletas cuesta abajo, cuando el esfuerzo de torsión no es necesario, causan menos erosión que los senderistas y los caballos, que tienden a desplazar el suelo al aplicar mayores fuerzas para frenar, bajando por un sendero en pendiente." (Wilson y Seney, 1994: 78)

La conclusión general de estos estudios comparativos es que el impacto es mayor en cuestas que en sitios llanos; en superficies mojadas más que en secas; y que tiende a ser más grande para los senderistas y los caballos cuesta abajo, y para las motos cuesta arriba. Sin embargo, según lo observado en la sección 2.2, las bicis de la montaña carecen el peso y el esfuerzo de torsión que generan las motos. Sobre esta base, las bicis de la montaña deben tener mucho menos impacto que las motos. Jenkins (1987) concluyó que aunque no estuvieran disponibles los resultados detallados de investigación, es obvio que los impactos de las btt son mucho menores que los de motos, vehículos de cuatro ruedas, y caballos; y en pistas consolidadas el grado de impacto es similar al de los senderistas. Keller (1990) revisó dos estudios que comparaban los impactos de las btt con los de otras actividades, y encontró que sobre la base de los indicadores de impacto usados, los efectos de senderistas y ciclistas de montaña no podían ser distinguidos. Keller (1990) y Chavez et al. (1993) ambos citaron los resultados finales de un estudio detallado de Seney (1990), que indicaba que:

"era difícil distinguir impactos de la btt de los de los senderistas en las medidas de producción del sedimento, escorrentía, cambios del microrelieve del suelo y de los cambios de la densidad del suelo." (Keller 1990: 18)

Además, Wilson y Seney (1994) observaron que:

"Los resultados de los test de comparación múltiple de las prueba clarificaron el papel de los diferentes tratamientos y mostraron en detalle que los caballos y los senderistas (cascos y pies) generan más sedimentos que las ruedas (motocicletas y btt) en caminos humedecidos previamente y que los caballos a su vez generan más sedimento también en caminos secos." (Wilson y Seney 1994: 86)

En la etapa actual de conocimiento de la investigación, no se ha comprobado que las bicis de la montaña tengan mayor impacto que los senderistas. Wilson y Seney (1994) se dieron cuenta de que es necesario profundizar la investigación sobre los diferentes impactos de las btt y los senderistas. Es obvio que las btt producen algunos impactos diferentes. Aunque no generen roderas cuesta arriba como lo hacen las motos, podrían provocar efectos parecidos cuesta abajo especialmente si se trata de terreno no consolidado y húmedo y/o si se realiza un mal uso de los frenos.

Keller (1990) se dio cuenta de que:

"... la modalidad de descenso de bici de montaña posee el mayor potencial para generar impactos medioambientales negativos sobre los (debido al derrapaje y el deficiente uso de los frenos), (Keller 1990: 19)

Como se vio en la sección 2.2, éste es un tipo de impacto único de los vehículos rodados, y es la mayor fuente de impacto potencial diferenciado, reservado a las btt.

Según lo indicado por Keller (1990):

"Las autoridades medioambientales y otros usuarios de los caminos señalan a menudo que las bicicletas generan un rastro lineal, en comparación con senderistas y caballos que dejan detrás de si huellas de pisadas o cascos –una especie de agujeritos- en el suelo. Un rastro lineal tiende a canalizar el agua, lo que se contrapone al encharcamiento. La preocupación sobre que las bicicletas provoquen la formación de canales, regueras, o socavones, en los caminos favoreciendo la erosión, es legítima." (Keller 1990: 21)

Si bien se da por hecho que la btt causa impactos únicos, no se admite que este efecto depende en particular de la humedad del suelo y del hecho de que se produzca el efecto de derrapaje de forma continuada. Los suelos húmedos a menudo se asocian a áreas de hondonada de drenaje pobre más que a zonas con pendiente, y el derrapaje producido en las frenadas cuesta abajo, a menudo se debe a la acción de ciclistas inexpertos. Estos puntos se incluyen para mostrar que la incidencia de impactos erosivos variará según las condiciones del suelo y el comportamiento del ciclista.

Chavez et al. (1993) citaron una investigación que describía el comportamiento inadecuado de aquéllos que montaban sobre los canales de drenaje de una pista, de tal modo que provocaban el ensanchamiento del camino y comprometían la eficacia de los canales de drenaje para evacuar el agua. Este tipo de comportamiento tiene paralelismos con el comportamiento general de los senderistas que suelen provocar el ensanchamiento de los caminos, según lo descrito en la sección 2.1 (e.g., Calais y Kirkpatrick, 1986; Bryan, 1977; Bayfield, 1973; Lance et al. 1989).

En otros estudios sobre comportamiento de usuarios, se vio que los caballos dejaban huellas más anchas y profundas en los caminos que los senderistas (Dale and Weaver 1974), aunque los efectos de estos se limitaban más bien al camino, y se formaban menos trazados alternativos (Weaver and Dale 1978; Price 1985). Senderistas y caballos eran también más proclives a atajar que las motos (McQuaid-Cook 1978; Price 1985).

Llegados a este punto, convendría poner en perspectiva los impactos físicos de pisoteo y rodadura. Los dos estudios principales sobre las actitudes de los gestores señalaron que sobre 70 por ciento de los mismos mencionó los impactos sobre el camino y sobre el sitio de acampada como los más importantes (Godin and Leonard 1979; Washburne and Cole 1983).

Según lo observado por Cole (1985a):

"Los daños en los caminos son un problema en la mayoría de los espacios naturales y cada vez se invierte más dinero en la atenuación de este impacto - especialmente en la forma de mantenimiento y retrazado de los senderos - que en cualquier otra cosa." (Cole 1985a: 149)

Sin embargo, dichos impactos se localizan y limitan normalmente a bandas de terreno a lo largo de los caminos y alrededor de puntos concretos tales como cabañas, sitios de acampada y puntos de interés (Cordell et al. 1990).

Por ejemplo, Price (1985) citó un estudio sobre un área de excursionismo muy frecuentada en el Parque Nacional de Banff, el cual estimaba solamente un 0.035 por ciento de área de suelo pelado a lo largo de los senderos. Según lo observado en este estudio, este tipo de evolución de los senderos parece haber sido tenido en cuenta por los gestores y la mayoría de los impactos iniciales habrían sido incorporados en el proceso de la construcción de los senderos.

Los subsiguientes impactos dependerían más de la elección de la ruta y del método de construcción elegido para el sendero, que del tipo de utilización que recibieron. (e.g., el caminar o practicar btt). La limitada cantidad de trabajos de investigación disponible no proporciona ninguna evidencia concluyente de que los subsecuentes impactos en lugares susceptibles de tenerlos serían mayores si se produjera un mayor uso de btt que si se produce una mayor utilización por parte de caminantes y senderistas. Según lo indicado por Ruff and Mellors (1993).

"Hasta la fecha, no hay evidencias sólidas que sugieran que las btt son más perjudiciales para los caminos que muchos pares de pies o de cascos de caballos aunque en algunos casos pueden contribuir a los problemas causados por el sobre-uso. El problema principal parece ser el refrenar las opiniones negativas procedentes del mundo rural sobre que la modalidad de btt no resulta una forma aceptable de disfrute del campo." (Ruff and Mellors 1993: 105)

La conclusión de esta declaración de Ruff and Mellors (1993) representa un punto alternativo para el debate sobre bicis de la montaña y entornos fuera de pista, el área de las percepciones sociales, y el papel que éstas desempeñan en cómo se perciben los impactos físicos y sociales. El resto de este estudio se ocupará de la investigación relacionada con esta área.

### 3. IMPACTOS SOCIALES DE LA BICICLETA DE MONTAÑA

El impacto social de la btt en los otros usuarios se puede comprender mejor a través del concepto choque de diversiones. La base conceptual para la investigación sobre el choque de diversiones ha sido la teoría de la "interferencia de objetivos" (Manning 1986). Propone que la percepción sobre el choque proviene cuando la presencia y/o el comportamiento de un grupo de usuarios es incompatible con las metas sociales, psicológicas, o físicas de otro grupo (Jacob and Schreyer, 1980; Gramman and Burdge, 1981). Según lo indicado de forma más descriptiva por Watson et al. (1991):

"El choque entre las distintas formas de diversión al aire libre es el resultado, por una parte de la evaluación de un comportamiento como inaceptable (hacer demasiado ruido, coger los mejores sitios para acampar, cruzarse durante los trayectos) y por otra parte como resultado de la percepción de diferencias entre los grupos (tales como distintos hábitos de vida, diferencias en la actitud sobre el medio-ambiente, y diferencias básicas en las razones por las que se acude al lugar)." (Watson *et al.* 1991: 61)

La gran cantidad de investigación que se ha hecho sobre los conflictos y el concepto asociado de percepción de multitud, ha identificado un número de factores que pueden afectar a cómo el encuentro con otros usuarios, dentro de grupos de la misma actividad y entre otros grupos, se percibe. Estos factores se relacionan generalmente con las características personales del individuo que percibe el conflicto, las características físicas y el comportamiento de los que causan el choque y el entorno en los que se produce el encuentro.

Basado en la revisión de Manning (1985), los factores que determinaron la percepción de conflicto con los objetivos de diversión de otros individuos fueron:

- 1) Las motivaciones, las preferencias y las expectativas personales relacionadas con una actividad
- 2) El nivel de experiencia personal en actividades al aire libre

- 3) Las actitudes personales hacia la vida salvaje, el medioambiente, la naturaleza, y el escenario del lugar dónde ocurre el choque
- 4) Las características de otros usuarios que contribuyen al resultado del "choque de objetivos" para aquéllos que perciben un conflicto
- 5) El tipo y el tamaño del grupo de otros usuarios con los que se encuentra
- 6) El comportamiento de los otros usuarios
- 7) La percepción de igualdad con los usuarios encontrados
- 8) El tipo de zonas donde ocurre el encuentro

Los factores descritos se interrelacionan, e indican claramente que el conflicto de diversiones es un fenómeno más complejo que simplemente un caso de "una actividad contra otra". Esta complejidad se refleja en la variedad de razones subjetivas dadas generalmente para quejarse de la presencia de btt en los caminos y senderos no asfaltados. De la consideración de todos los estudios y referencias disponibles, estas razones subjetivas se pueden resumir como:

- 1) Percepción de que la btt ejerce impactos y daños al medioambiente mayores de lo que en realidad son
- 2) Percepción de riesgos para la seguridad debido a la velocidad y el silencio con que circulan las btt
- 3) Actitudes que señalan a la btt como una actividad inadecuada en la mayoría de los espacios naturales
- 4) Percepción de que las btt usurpan posibilidades a los senderistas
- 5) Opiniones sobre un menor interés de los bikers hacia el medioambiente y el paisaje
- 6) Un sentimiento general de antipatía hacia los bikers y lo que se piensa que representan

En resumen, estas razones se pueden clasificar de forma más sencilla como percepción de consecuencias hacia el medioambiente, impresiones sobre el riesgo para la seguridad y opiniones de que la bicicleta de montaña es "inadecuada". Cada uno de éstas se discute por separado, aunque cabe señalar que todas están correlacionadas.

### **3.1 Percepción de los impactos al medio ambiente**

La percepción de que las btt causan más impactos en el medioambiente (e.g., en senderos) que otros usuarios (e.g., senderistas), es común a la mayoría de las menciones de conflictos. Esto fue demostrado claramente en los ejemplos presentados por Keller (1990), y por los resultados de la investigación de Coughlan (1994) y de Horn (1994). Usando una pregunta abierta, Coughlan (1994) encontró que algunos senderistas (el 20%) y viandantes (el 22%) señalaron el "posible daño a los senderos" como razón para no gustarles el encuentro con btt. Usando una pregunta con elección de múltiple respuesta, Horn (1994) encontró que alrededor del 75% de senderistas mencionaban el "daño a los senderos" como una de sus dos razones principales para considerar la bicicleta de montaña un problema en los caminos (el otro era el riesgo para la seguridad). Además, de una muestra de agentes medioambientales, Chavez et al. (1993) encontraron que el 35% mencionaron cierta degradación de los recursos naturales por las btt en sus áreas, aunque el grado de tales impactos se limitaba generalmente a una o dos caminos o a áreas sensibles de algún sendero. La razón principal de que los agentes dieran tanta importancia a este asunto es remarcada por Chavez et al. (1994):

"un segundo motivo de preocupación es el mantenimiento de los caminos, esta necesidad ha ido aumentando mientras que los presupuestos se han ido, a su vez, limitando. Si la degradación del recurso resulta directamente producida por la btt, o indirectamente por un uso creciente del camino, el mantenimiento se convertirá en un problema mayor para el futuro. Un mayor grado de degradación del recurso atribuible a las btt es una cuestión de discusión." (Chavez et al. 1993: 30)

De forma clara, el impacto físico potencial de las btt es una preocupación predominante para gestores y otros usuarios, y parece que estos atribuyen generalmente un nivel desproporcionado alto de impactos al medio ambiente a las btt. Pero, como se ha probado, la evidencia de la investigación hasta la fecha ha sido poco concluyente en establecer que los impactos de la bici de la montaña son "peores" que los impactos de cualquier otro usuario. Una pregunta que debe ser tratada, es que si un número creciente de usuarios viene a un sitio en btt en vez de como senderista, las consecuencias para el medio ambiente derivadas de este uso creciente serían mayores? Chavez et al. 1993) reiteraron la dificultad de atribuir el daño a los recursos a un grupo determinado de usuarios

"Los encuestados también citaron ejemplos de degradación de recursos que se creían causados por el uso de la btt. Y algunos encuestados expresaron la preocupación de que la nueva apertura de caminos a las btt pudiera incurrir en un daño significativo a los recursos. Es difícil decir cuánto daño a los senderos es debido al uso de la btt, pues es difícil identificar el daño causado por cualquier usuario al camino cuando múltiples grupos utilizan el mismo" (Chavez et al. 1993: 35)

A pesar de la opinión general contraria, se desprende de la limitada investigación disponible, que las btt pueden no causar necesariamente un mayor grado de impacto en los caminos que los senderistas. Sin embargo, los impactos de las btt son peculiares (e.g., los tacos de los neumáticos), y esta diferencia obvia puede desempeñar un papel importante en cómo se perciben los efectos totales de las btt. Discutiendo sobre la percepción indirecta de los impactos, Jacob y Schreyer (1980) propusieron un proceso que llamaron "scapegoating", donde los conflictos percibidos eran desproporcionadamente atribuidos a grupos particulares. En este contexto, la observación de las marcas de los neumáticos en una superficie del camino puede conducir a la conclusión que cualquier daño general al camino es causado por las btt, sin el conocimiento de que otro impacto pueda estar ocurriendo. Aquí parece que el problema se relaciona más con cómo las btt se perciben de forma general que con los efectos reales que tienen.

### **3.2 Percepción de riesgo para la seguridad**

La percepción de que la presencia de btt supone un riesgo para la seguridad de otros usuarios es tan común como la percepción que causan mayores daños al medio ambiente. Esto es evidente de ejemplos numerosos en Keller (1990), Coughlan (1994) y Horn (1994). Keller (1990) resumió los tipos de peligros planteados: "Otros problemas de seguridad pública están frecuente interrelacionados con los conflictos físicos percibidos o reales por los usuarios de los senderos. Senderistas y jinetes han expresado preocupaciones legítimas por la seguridad en el uso de btt sobre caminos no asfaltados que incluyen:

- 1) Los ciclistas van demasiado rápido para las circunstancias (e.g., en senderos con muy transitados)
- 2) Los ciclistas pueden no reducir la velocidad o no estar preparados para poder parar en giros o esquinas sin visibilidad

3) Los ciclistas pueden asustar a senderistas y jinetes en los caminos debido a que son rápidos y silenciosos al moverse" (Keller 1990: 11).

Estas preocupaciones son válidas, y es evidente que el comportamiento de algunos ciclistas ha supuesto un peligro. Keller (1990) observó un número de informes sobre problemas de reacciones de caballos a las btt. Y discutiendo los resultados del proyecto extensamente citado conocido como el "estudio de Los Padres" o "análisis de Kepner-Trego", Grost (1989) indicó:

La "seguridad era la preocupación principal en el estudio de Los Padres, particularmente debido a algunos ciclistas granujas con el hábito de comenzar en la parte más elevada del sendero y descender a velocidades de kamikaze. El riesgo evidente de seguridad fue combatido mediante una combinación de educación (un folleto para los ciclistas) y de diseño del sendero (rocas y otros objetos naturales usados como barreras contra la velocidad en el sendero). Con todo de los 1400 usuarios del sendero entrevistados, la mayoría se toparon con btt y encontraron a los ciclistas educados y no un riesgo para la seguridad." (Grost 1989: 76)

Jacoby (1990) proporcionó más detalle sobre el mismo estudio, al observar que el 67 por ciento de los usuarios no ciclistas no sentían que las btt representaran un riesgo para su seguridad, el 89 por ciento calificaba a los ciclistas como "educados", y solamente un 11 por ciento citaba los encuentros con btt como desagradables durante su excursión. De este estudio, Jacoby (1990) también observó que solamente 15 incidentes relacionados con btt fueron percibidos por los senderistas como peligrosos, y el único accidente del que se tiene constancia se produjo al chocar dos bicis entre ellas mientras intentaban dejar paso a un senderista. Estos tipos de resultados sugieren que aunque el riesgo potencial derivado de la práctica irresponsable existe, los casos de accidentes reales o lesiones no son habituales. De una consulta a 40 gestores de recursos, Chavez et al. (1993) observaron que solamente se supo de un caso que había dado lugar a lesión. Y Coughlan (1994) encontró que aunque un 38 por ciento de senderistas consideraban las bicis como "un compromiso para la seguridad", sólo un 10 por ciento señaló preocupaciones para la seguridad como resultado negativo de un encuentro real con una btt. La mayoría de los ciclistas en Cessford (1995) consideraban que el riesgo para la seguridad de otros usuarios estaba sobreestimado, y que las acciones de algunos ciclistas irresponsables causaban la mayoría de los problemas. Ocurre que en la mayoría de los casos, las preocupaciones sobre la seguridad están más relacionadas con una anticipación (o suposición) de la amenaza potencial que cualquier experiencia real de práctica ciclista peligrosa.

Según lo observado por Horn (1994): las "experiencias de los caminantes se pueden reducir por la mera amenaza de un repentino encuentro. Para los senderistas de más edad con tiempos de reacción más lentos y menor capacidad de oír una bici al acercarse, puede ser difícil relajarse si temen tener un encuentro con una btt. Para senderistas más jóvenes con buen oído y reacciones rápidas, esto puede no ser un problema. Para la gente familiarizada con los sistemas de freno en las bicis puede resultar menos amenazador un encuentro con una btt..." (Horn 1994: 139)

Resulta claro que las diferencias perceptuales en la determinación del potencial del peligro de encuentro entre btt y senderista son importantes.

Keller (1990) observó que un senderista podría pensar "tío, eso estuvo muy cerca (refiriéndose al ciclista)", mientras que el mismo ciclista sentía pleno control sobre la bici y la situación. La familiarización con el mountain bike y la experiencia acumulada de encuentros anteriores podría dar lugar a cambios en la opinión de los

usuarios no ciclistas. Ese proceso de cambio fue sugerido por algunos resultados en Chavez et al. (1993) y Banister et al. (1992), donde las actitudes negativas de los senderistas hacia las btt parecían seguir siendo constantes a pesar de un aumento en el nivel de usos ciclistas. Al referir al estudio de Los Padres, Chavez et al. (1993) señalaron:

"... aunque el porcentaje de uso de la bicicleta de montaña se había elevado del 7% a 24,4% de todo el uso de los senderos del área, los usuarios [en 1989] no percibieron que los ciclistas fueran un problema mayor que en 1987, y los niveles de los problemas de seguridad seguían siendo mínimos." (Chavez et al. 1993: 30).

Y Banister et al. (1992), aunque no refiriéndose específicamente a preocupaciones sobre seguridad, observaron:

"una conclusión tentativa del análisis es que, en abstracto, los ciclistas van a ser vistos como un problema solo cuando los otros usuarios que comparten los recursos se encuentren con ellos." (Banister et al. 1992: 157)

En lo referido a impactos para el medio ambiente, hay un escaso volumen de investigación para esbozar conclusiones sólidas sobre los peligros verdaderos y percibidos planteados por las btt, y los efectos de éstos en las experiencias de otros usuarios. Lo que parece claro es que algunos senderistas se sienten incómodos cuando saben de la presencia de btt, tanto si existe verdadero peligro como si no. Existe una sugerencia que indica que si los senderistas estuvieran más familiarizados con encuentros con btt, sus preocupaciones acerca del riesgo de peligro disminuirían. Sin embargo, la investigación hasta la fecha, de nuevo no es concluyente. De igual forma que con los impactos hacia el medio ambiente, el grado al cual las percepciones sobre el riesgo para la seguridad pueden referirse más a una desaprobación general de las bicis de la montaña es confuso. Este tercer tipo de percepción de conflicto con las btt se relaciona con tales sensaciones de desaprobación. Éstos representan la percepción de que la bicicleta de montaña no es una actividad apropiada para fuera de las carreteras y pistas.

### **3.3 Opiniones sobre que la btt es inadecuada**

La seguridad y los impactos al medioambiente son las dos razones específicas más esgrimidas para explicar las percepciones de conflictos recreacionales. Sin embargo, es evidente que éstos no pueden ser sólo diferenciados de opiniones más complejas sobre que el uso de la btt está mal. De hecho, estas dos primeras preocupaciones pueden ser en parte reflejo de un sentimiento subyacente hacia que el btt "no se debería permitir en este área".

Este tercer tipo de percepción de conflictos está basado en suposiciones de senderistas (y a menudo también de gestores), de que las características personales, motivaciones, el tipo de comportamiento, las actitudes hacia el medio ambiente, y los estilos de actividad de los bikers son totalmente diferentes de los suyos propios. A este respecto, el conflicto entre los senderistas y las bicis de la montaña representa los tipos de conflictos de interactividad ya extensamente documentados en la investigación de aglomeraciones y conflictos.

De éstos y de otros estudios, el principal descubrimiento es que estos conflictos surgen cuando se percibía que la presencia y el comportamiento de otros usuarios alteraba los componentes físicos o sociales de los momentos de esparcimiento (Jacob and Schreyer 1980). Cómo surge un conflicto en concreto, dependerá de cómo cada individuo (o grupo), que participa en diferentes escenarios recreativos y previendo distintas experiencias recreativas, interpreta el aspecto, el estilo de la actividad, las motivaciones

percibidas, las preferencias, y el comportamiento real de otros. De forma más simple, el conflicto en este contexto depende de cómo "de diferentes" se perciban el resto de individuos. Los dos patrones más comunes de conflicto encontrados, que resumen los factores que conducen a la mayoría de las percepciones de conflictos de interactividad, han sido los encuentros entre "las actividades motorizadas" y "no-motorizadas", y la cuestión de las opiniones asimétricas "unidireccionales" sobre el conflicto. Cada uno se discute alternativamente, aunque ambos son interdependientes.

### **3.3.1 Actividades motorizadas contra no-motorizadas**

La clase de comentarios realizados sobre btt, particularmente según lo resumido en Keller (1990) y Horn (1994), indican que para muchos senderistas (y managers), las btt se meten en la categoría de vehículos todo-terreno motorizados. Como ha sido evidente para las bicicletas de montaña, la percepción de los impactos del uso motorizado también ha destacado el impacto medioambiental y la seguridad, la apariencia, el ruido, el comportamiento, la presencia de mecanización, y la falta de idoneidad de los mismos en un entorno natural. Implícita en ésta ha sido la hipótesis de que los objetivos en cuanto a diversión, las actitudes hacia el medio ambiente, y los valores de estos otros usuarios de ocio son también diferentes.

En general, las investigaciones han encontrado diferencias claras entre las actividades recreativas que buscan los usuarios motorizados y no-motorizados. Los estudios sobre conflictos entre los usuarios de motonieves y esquiadores han encontrado diferencias en la orientación fundamental sobre preferencias y motivaciones entre los dos grupos (Knopp y Tyger 1973; Butler 1974; Jackson y Wong 1983). Los esquiadores mostraban cierta aversión a la mecanización en las actividades recreativas y sus motivaciones tendían hacia la soledad, la tranquilidad y el ejercicio físico. Los usuarios de motonieves eran amantes de las máquinas, y tendían a motivarse mediante necesidades de socialización, aventura y "escape". Claramente cuando ambos intentaban utilizar los mismos entornos, la percepción de conflicto era casi inevitable.

La investigación también ha demostrado que patrones similares sobre preferencias de experiencias son utilizados por estos grupos en las otras actividades en las que participan adentro (Knopp y Tyger 1973; Bryan 1979; Devall y Harry 1981; Jackson y Wong 1983). Por ejemplo, Jackson y Wong (1983) encontraron que actividades alternativas emprendidas por esquiadores tendían a ser pasivas, autopropulsadas, de bajo impacto, y requerían una gran sensibilidad hacia los recursos naturales (e.g., senderismo, ciclismo, acampada, running, canoas, estudio de la naturaleza). Jackson (1987) llamó a este tipo de actividades como "agradecidas", y se dio cuenta de que estos individuos mostraban una mayor vocación conservacionista que otros usuarios. Por el contrario, Jackson y Wong (1983) encontraron que las actividades alternativas de los usuarios de motonieves tendían a ser activas, mecanizadas, de alto impacto y de tipo consumista. (e.g., acampada con caravana, el uso de embarcaciones fuera-borda, motos todo-terreno y buggies, la caza y la pesca).

Jackson (1987) llamó a estos tipos de actividades "mecanizadas", y observó que estos usuarios tenían una orientación más "pro-consumista" que otros usuarios. Debido a estas diferencias, concluyó que estos dos grupos tenderían siempre a estar en conflicto, incluso cuando estuvieran realizando distintas actividades en diferentes entornos.

El ciclismo fue incluido como actividad "agradecida" junto con el senderismo por Jackson y Wong (1983), Aunque es poco probable que fueran conscientes de la inminente modificación que plantea el desarrollo del ciclismo de montaña.

Una pregunta interesante es cómo los investigadores tales como Jackson y Wong (1983) y Jackson (1987) hubieran clasificado ahora las bicis de montaña. Está claro que

senderistas y gestores tienen una tendencia a asociar las btt con el uso "motorizado". En vista de las conclusiones aquí discutidas, las cuales señalan a la percepción de las "diferencias" como la clave del conflicto, y la evidencia de las diferencias fundamentales que existen entre actividades motorizadas y no motorizadas, la cuestión que queda contestar ahora es: ¿Cómo de diferente es el ciclismo de montaña del senderismo?

### 3.3.2 Características del ciclista de montaña

Visualmente, el ciclismo de montaña parece una actividad muy distinta. La diferencia es evidente tanto en el uso de bicicletas como del equipo asociado (cascos, ropa, bolsas). La existencia de diferente equipamiento, ha sido la base para la percepción de la diferencia entre las personas en diferentes actividades, o las percepciones de los diferentes niveles de compromiso y experiencia dentro de la misma actividad (Bryan 1979). Las observaciones formuladas en Keller (1990), Horn (1994), y de las discusiones generales de ciclismo de montaña (por ejemplo, Ruff y Mellors 1993) indican que el uso de vestimenta de brillantes colores y la apariencia de mecanización por parte de la btt y el ciclista pueden crear conflictos en las percepciones de los senderistas.

Además, aunque de forma muy general, puede deducirse de los pocos estudios que describen a ciclistas de montaña (Cessford 1995; Coughlan 1994; Horn 1994; Ruff y Mellors 1993; Keller 1990; Gobster 1988), que éstos son el grupo que está más representado en su mayoría por jóvenes varones salvo quizá la de los senderistas más radicales. Era evidente que este efecto se hizo menos pronunciado cuanto más urbanos y desarrollados se volvía el entorno y las características de los que montaban (Cessford 1995; Ruff y Mellors 1993; Gobster 1988). Aunque estereotipado, esta descripción asocia a menudo la imagen de un ciclista de montaña a la de un "adolescente salvaje".

Está claro que estas obvias diferencias visibles han tenido un efecto en las opiniones generales sobre la actividad. Sin embargo, no está tan claro si estas diferencias también están reflejadas en las motivaciones reales, preferencias y actitudes ambientales de los bikers.

En los principales estudios que han comparado actitudes y preferencias de senderistas y ciclistas de montaña, los dos grupos se parecían más de lo que era percibido (Coughlan 1994; Horn 1994; Watson et al. 1991). Cuando Watson et al. (1991) pidieron a diversos usuarios sus opiniones sobre la semejanza con usuarios de otras actividades y después compararon las características verdaderas de los dos grupos, vieron que, para los senderistas en concreto, las opiniones se diferenciaban de la realidad (Watson et al. 1991):

"factores específicos en los cuales los ciclistas solitarios exhibieron fuertes similitudes [con los senderistas] incluyeron: lugar en el que viven, forma de vida, ocupación, niveles de educación y renta, actitudes sobre el medioambiente, y valor del área en cuestión. En la mayoría de estos artículos las opiniones [sobre la semejanza con los senderistas] de los ciclistas de montaña solitarios son muy exactas. Los senderistas y ciclistas de montaña apenas se distinguen por estas opiniones.

Las diferencias reales entre los grupos, sin embargo, eran pocas y no siguieron los patrones de la desemejanza percibida [indicada sobre todo por los senderistas]. Los senderistas y ciclistas de montaña solitarios eran similares en cuanto a sus actitudes sobre el medio ambiente y enfoque de actividades." (Watson et al. 1991: 69)

Por otra parte, Horn (1994) emprendió una extensa serie de entrevistas en profundidad a senderistas y ciclistas de montaña y de éstas concluyó:

"los senderistas a menudo tienen la sensación de que los bikers de montaña tienen actitudes diferentes hacia el medio ambiente. Mientras que esto es una realidad en otras situaciones de conflicto entre actividades recreativas, no es el caso entre senderistas y bikers. Las diferencias existentes pueden reflejar las diversas edades o experiencia, de los dos grupos. Las diferencias en el enfoque, actitudes, conocimientos y disponibilidad de tiempo libre podrían explicarse debido a las diferentes preferencias de jóvenes y mayores al realizar la misma actividad." (Horn 1994: 55)

Mientras que la investigación que compara senderistas y ciclistas no es muy extensa, los resultados hasta la fecha sugieren que los dos grupos son más similares de lo que se percibe, particularmente por los senderistas. En este contexto, aparecería que la asociación continuada de la actividad de la bicicleta de montaña con usos motorizados puede conducir a error. Según lo indicado en resumen por Watson et al. (1991):

Los managers pueden corregir también algunas de las percepciones erróneas relativas a las diferencias entre los grupos. Los bikers y senderistas, particularmente aquéllos que se adentran en Rattlesnake para visitar la naturaleza tienen mucho más en común de lo que los senderistas son conscientes. Los bikers parecen ser más conscientes de las semejanzas, probablemente porque son básicamente senderistas que utilizan bicis de montaña para tener un acceso más rápido a la naturaleza. Pero su interés en la conservación y el apego a los recursos naturales son similares a otros usuarios de la naturaleza que no utilizan una bicicleta para tener acceso rápido. Los ciclistas de montaña son más parecidos a senderistas en determinadas circunstancias que los senderistas a los ciclistas." (Watson et al. 1991: 70)

Llegados a este punto, para demostrar un poco más allá las complejidades de las opiniones sobre el conflicto, es útil observar otros conflictos de interactividad que ocurren en la asociación entre bicis y senderistas. Horn (1994) y Coughlan (1994) observaron que los senderistas también percibieron conflictos de interactividad con los corredores, a pesar de ambos circulaban a pie. Esto refuerza la noción que el "estilo" de los diferentes usuarios y las opiniones asociadas al mismo es la base fundamental de los conflictos. La semejanza entre los senderistas y los ciclistas de montaña fue señalada más a fondo en Coughlan (1994), donde ambos percibieron el mismo grado de conflictos en la interactividad con vehículos motorizados.

### **3.3.3 La asimetría de opiniones sobre el conflicto**

El caso de la percepción asimétrica del conflicto ha sido un hallazgo muy común en la mayoría de la investigación realizada sobre conflictos de interacción. Esto ocurre cuando aquéllos cuyas actividades, aspecto y comportamiento, que están haciendo que otros perciban un conflicto, son ellos mismos inconscientes de lo que están provocando y en general inconscientes sobre cualquier tipo de conflicto. En general, esos tipos de actividades más susceptibles de provocar esta clase de alteraciones son las de tipo "motorizado". En general, los usuarios motorizados, que generalmente parecen estar implicados en la mayoría de las percepciones sobre conflictos con otros usuarios, tienen escasa consciencia de sus propios impactos sobre los otros. Según lo observado por Jackson y Wong (1983):

Los esquiadores de fondo eligen su actividad precisamente por las razones que les hacen susceptibles a estos efectos; los usuarios de motonieves eligen a su vez el suyo,

precisamente por las razones que pueden generar esos efectos." (Jackson y Wong 1982: 59)

Hay algunos indicios de tales percepciones asimétricas entre senderismo y bicicleta de montaña en las limitadas investigaciones disponibles (Watson et al. 1991; Banister et al. 1992; Coughlan 1994; Cuerno de 1994). Esto sugiere que los senderistas perciben a la bici de montaña como una fuente de conflictos, mucho más que los ciclistas de montaña a los senderistas como tal fuente. Según lo indicado en resumen por Watson et al. (1991): "cuando se pidió identificar tipos específicos de grupos que interferían con el disfrute de los senderos de Rattlesnake, sólo el 9 por ciento de los ciclistas que iban en grupo y el 4 por ciento de los ciclistas solitarios citaron a los senderistas o excursionistas de un día. En cambio sobre el 23 por ciento de senderistas atribuyó interferencia con los ciclistas." (Watson et al. 1991: 64)

Sin embargo, la percepción de conflictos entre senderistas y bikers no es sólo en un único sentido. Adelman et al. (1982) consideró tales conflictos asimétricos funcionaron de forma opuesta a lo que cabría esperar según la teoría socio-psicológica de la atracción, que sugiere que si un grupo percibiera actitudes negativas llevadas a cabo hacia él por otro, tales actitudes negativas serían recíprocas. Jackson y Wong (1982) dan un ejemplo que indica que los principales conflictos percibidos por los usuarios de motonieves se deben a que son conscientes de las actitudes negativas que los esquiadores de fondo tienen hacia ellos. En particular, esto se relaciona con las implicaciones políticas del acceso continuo a los recursos. Knopp y Tyger (1973) consideraron que este tipo de impacto indirecto se plantea sobre todo en situaciones de percepción de competencia por los recursos, durante el establecimiento de la política de asignación de los mismos.

Cuando Horn (1994) investigó las razones existentes sobre la percepción de conflictos, encontró que los senderistas se sentían en gran parte intimidados por la presencia de bicis de montaña durante sus travesías, mientras que los ciclistas de montaña percibían el conflicto como las amenazas potenciales de impedirles el paso de algunos senderistas y la vocación anti-ciclista asociada también a los mismos. Como se ha puesto de manifiesto extensamente en publicaciones sobre bicis de montaña y algunos artículos (Keller 1990), la principal respuesta de la administración ante la llegada de las bicis de montaña suele ser el cierre del sendero o camino a las mismas. Esto parece ser considerado por los ciclistas como la actitud representativa de la administración cuando tienen que hacer frente a nuevas demandas, así como la actitud de poder de los lobbies de senderistas y otros grupos que no practican el. Horn (1994) consideró que las repuestas de los ciclistas de montaña indican que esta politización de los accesos, ha provocado actitudes más negativas hacia los senderistas. Esto también ha dado lugar a que los ciclistas se organicen para expresar su postura ante las amenazas hacia su actividad.

Sin embargo, no todas las opiniones de los ciclistas hacia los senderistas dieron lugar a resultados negativos. Como se hizo evidente en artículos y revisiones tales como las de Baker (1990) y Keller (1990), y en investigaciones como la de Horn (1994), muchos ciclistas intentaban adoptar estrategias en los encuentros con senderistas que ayudaban a reducir la percepción negativa de éstos hacia las bicis de montaña. Aparte de un ciclismo responsable, estas estrategias incluyeron ceder el paso al senderista, saludar y participar en el trabajo voluntario para la protección de los senderos y caminos. Según lo indicado por Cessford (1995), los ciclistas consideraron que la mejor manera de reducir los conflictos potenciales era a través de la autoregulación voluntaria de las zonas de pedaleo y del comportamiento a la hora de pedalear.

## 4. PRIORIDADES SOBRE ENTORNO Y EXPERIENCIAS

Repasando los resultados de la investigación sobre conflictos recreacionales Manning (1986) concluyó:

"La evidencia repasada arriba sugiere claramente que las motivaciones desempeñan un papel importante en la determinación de conflictos recreacionales y que estos conflictos se pueden enajenar agrupando a los usuarios según motivaciones similares." (Manning 1986: 92), y

"Una mejor definición de la relación entre las motivaciones, los escenarios y las actividades pueden aumentar el grado de importancia por el cual la gestión de las actividades al aire puede proporcionar satisfacción en las actividades al aire libre." (Manning 1986: 95)

Comprobada la importancia de entender a los ciclistas y sus demandas, cabe destacar que se carece de cualquier tipo investigación que trate directamente sus motivaciones y preferencias en cuanto a experiencias y entornos. No se ha hecho ninguna investigación que contraste estos factores con los de los senderistas. Se ha obligado a los gestores a tomar decisiones sobre la asignación de recursos sin ninguna información procedente de investigaciones sobre qué tipos de entornos o experiencias desean los ciclistas.

La única experiencia previa sobre cómo proporcionar facilidades para la práctica del ciclismo se basó en los carriles bici de tipo urbano, tal como fue descrito por Pederson (1992). Este ejemplo, en un parque nacional australiano, se trataba de una pista sellada de 2.5m de ancha que compartían ciclistas, senderistas y otros usuarios (ej.: sillas de ruedas). Las preferencias por entornos naturales, el paisaje y una superficie bien pavimentada eran predominantes para los ciclistas en un bike-park urbano" estudiado por Gobster (1988), que también encontró que casi la mitad de la muestra a examen había usado el coche para alcanzar el sendero. Sin embargo, estas costosas opciones fueron diseñadas para situaciones de elevada utilización y para una amplia variedad de usuarios, ciclistas y no ciclistas. Mientras que la mayoría de los ciclistas de montaña no se adentran fuera de los caminos, los que lo hacen probablemente buscan algo más. Cessford (1995) y Horn (1994) notaron una mayor preferencia por los desafíos físicos y técnicos particularmente entre los ciclistas con mayor experiencia. "Los ciclistas, Cessford (1995), mostraron una gran preferencia por los desafíos, pedaleando en zonas boscosas salvajes o en senderos estrechos (single-tracks)". Y para una parte de los ciclistas interesados en las carreras, la competitividad también fue mencionada entre sus preferencias a la hora de pedalear.

A través de las entrevistas para identificar cuestiones relativas a los conflictos entre senderistas y ciclistas de montaña, Horn (1994) fue capaz de resumir y establecer la gama general de preferencias en cuanto a entorno y experiencias de los ciclistas de montaña. Aunque toma nota de que la mayoría de los caminantes acepta que la bicicleta de montaña es una actividad de ocio al aire libre válida, Horn (1994) también observó que:

"Los excursionistas a menudo parecen pensar que el proporcionar uno o dos recorridos para ciclistas será suficiente. La dificultad con esto es que los ciclistas, al

igual que los senderistas, tienen una amplia gama de gustos y preferencias y, en general, les gusta la variedad. Por ejemplo, muchos encuestados consideraron que las pistas abiertas en el campo para los 4x4 son ideales para andar en bicicleta, mientras que otros expresaron su disgusto ante la idea de utilizar esos lugares. Para ellos, matorrales, árboles y estrechos senderos son partes importantes de diversión. "(Horn 1994: 142) y,

"También hay un pequeño grupo de ciclistas más especializados que recorren largas distancias con tal de llegar a un buen lugar para pedalear. Para estas personas, el entorno es mucho más importante y no es realista esperar que utilicen sólo las pistas ideadas para los todo-terrenos aunque discurran a través de exóticos bosques. Los senderos estrechos y accidentados proporcionan el entorno adecuado que desafía a los ciclistas más exigentes ". (Horn 1994: 143)

El gusto por rodar en un entorno natural y a través de múltiples tipos de senderos es lo que se desprende de estas conclusiones. La preferencia por un entorno natural también fue encontrada entre los ciclistas de la muestra de Ruff y Mellors (1933), de los cuales el 51 por ciento estaba a favor de rodar por bosques y entornos arbolados en general mientras que solamente el 8 por ciento preferían las tierras agrícolas. Los caminos de herradura fueron el tipo preferido de pista (65%), a pesar de ser relativamente amplia y bastante orientada a los senderistas, si bien son menos populares entre los ciclistas más experimentados. Este tipo de patrón es evidente en Watson et al. (1991), donde la mayoría de los ciclistas rodaban por anchas pistas que una vez fueron carreteras antes que en complicados senderos más asociados con el senderismo, los cuales eran generalmente menos utilizados.

Estos resultados sugieren que la proporción de ciclistas que usa los senderos del tipo "para senderistas", en concreto aquéllos más rotos y complicados, será pequeña. Las preferencias de los ciclistas en Cessford (1995) indicó que los ciclistas que eligen los caminos y senderos más complicados, son aquéllos más experimentados y comprometidos.

Según lo observado por Grost (1989):

"Dejando a un lado las regulaciones legales, existen algunos lugares a los que la bici de montaña, simplemente no puede acceder. Senderos de montaña, empinados y con muchas piedras son todavía el dominio de senderistas y caballos. Las bicicletas tampoco pueden rodar por arenas profundas, pantanos, ciénagas o prados encharcados" (Grost 1989: 53)

Es probable que la dificultad de las pistas actúe como filtro del tipo de ciclista de montaña que esté presente. Keller (1990) citó una declaración de CORBA:

"De la misma forma que los senderistas experimentados pueden llegar más lejos y seguir rutas más complicadas que los inexpertos, sin correr el riesgo de dañar al medio ambiente o poner en peligro su propia seguridad y la de otros, los ciclistas más experimentados pueden rodar por senderos que los menos experimentados no podrían abordar. Y añaden que no es agradable advertir a los ciclistas sobre que "el terreno complicado está autorregulado, ya que los ciclistas intentan evitar los recorridos peligrosos o no ciclables" (Keller 1990: 16)

Los ciclistas de montaña manifiestan preferencias por una gran variedad de situaciones y entornos para montar. Parecen ser un grupo de personas tan diverso, como lo son los senderistas. Por ejemplo, en un relativo pionero informe sobre la bicicleta de montaña, en Nueva Zelanda, Jenkins (1987) propuso cuatro categorías distintas de ciclistas de montaña. Incluía: "ciclistas de ciudad", que mayoritariamente circulan por ciudad, "ciclistas viajeros", que realizan viajes más largos, "ciclistas todo terreno" que montan fuera de carreteras en general, por diversión, y "ciclistas de desafío" que ponen a prueba su técnica, en particular. En general, se considera en la mayoría de comentarios, y de la mayoría de la preguntas formuladas en las

investigaciones, que la mayoría de los propietarios de bicicletas de montaña son sólo "ciclistas urbanos", y no se aventuran fuera de las carreteras. Sin embargo, el resto de los ciclistas de montaña incluyen combinaciones de características de las categorías utilizadas por Jenkins (1987).

Cessford (1995) resume las preferencias de entorno y experiencia de los bikers agrupándolos de acuerdo a su nivel de experiencia (por ejemplo, "Novato / Principiante / Ocasional", "experimentados Off-Road", y "experto Off-Road"). Esto ilustra cómo cambian las preferencias del ciclista a la vez que sus habilidades, capacidades e intereses (véase el Apéndice 1). Sin embargo, hasta la fecha no ha habido más propuestas de categorías definitivas de perfiles para el ciclismo de montaña.

Las conclusiones mostradas en esta sección con respecto a las preferencias de entornos y experiencias de los ciclistas de montaña, indican que el ciclismo de montaña es una actividad con más diversidad de la que inicialmente se podía prever. El mensaje a la administración encargada de proveer de algunas oportunidades a la bici de montaña, es que debe ser considerada una variedad de entornos y modos de diversión.

## 5. RESUMEN DE PUNTOS PRINCIPALES

Este resumen presenta los principales puntos planteados a partir de esta revisión de la investigación actual sobre el "estado de conocimiento" acerca de los impactos de las bicicletas de montaña. Los puntos clave revisados han sido los efectos de uso recreativo de las pistas, los conflictos sociales entre los diferentes usuarios de los caminos y las preferencias sobre experiencias y entorno de los ciclistas. Sin embargo, la bicicleta de montaña es un fenómeno reciente, y hasta la fecha se ha realizado poca investigación sobre sus consecuencias físicas o sociales.

### 5.1 Los impactos físicos del uso recreacional

El mayor impacto sobre las superficies inicialmente inalteradas es el debido a los daños por el desbroce y retirada de la vegetación y la formación de los senderos no planificados sobre tierra desprotegida. Esto es una versión incontrolada del proceso que lleva a cabo una administración o gestor cuando construye un sendero o camino. Cuando se construye un sendero, la mayoría de los impactos medioambientales ya están incorporados al propio proceso de construcción. Una vez que el camino está consolidado, pasa a ser utilizado mayoritariamente por los visitantes, y sirve para controlar de manera eficaz los posibles impactos que se producirían en el entorno. Sin embargo, tanto si son creados a propósito o accidentalmente, pueden surgir cuatro tipos principales de problemas que habría que vigilar debido al uso recreativo:

- Erosión excesiva
- Embarramiento (con o sin extensión hacia los laterales)
- Formación de senderos paralelos alternativos
- Formación de huellas improvisadas en determinados sitios de atracción

Si bien se ha investigado sobre las relaciones entre el uso recreacional y estos problemas, casi nadie ha abordado los efectos específicos de las bicicletas de montaña.

En general, aparte de las observaciones anecdóticas sobre los impactos de bicicletas

de montaña, las administraciones han tenido que basarse en las conclusiones de la ciencia del suelo predominantemente basadas en la investigación del pisoteo de senderistas y caballos, y los efectos de los vehículos motorizados.

En términos generales, los resultados generales de las investigaciones relacionadas con los impactos físicos de uso recreativo de senderos destacan:

- La importancia primordial de la intensidad de las lluvias y la pendiente como factores clave para explicar la pérdida de suelo en los senderos.
- Las propiedades del suelo como estructura, textura y contenido de humedad determinan la resistencia a la erosión, y desempeñan un papel secundario.
- Que la degradación del sendero se produce de forma independiente al tipo de uso, y que es más dependiente de procesos geomórficos que del tipo y cantidad de actividad.

## **5.2 Los impactos físicos de la montaña bikes**

### **5.2.1 impactos físicos de ruedas**

Si bien el impacto físico de las bicicletas de montaña está a menudo asociado con el de los vehículos motorizados por la característica común en ambos de tener ruedas, hay que recordar que aquéllas no son vehículos motorizados, y carecen del peso y la capacidad de generación de par que contribuyen con frecuencia a los impactos extremos que provocan vehículos motorizados como las motos. Sin embargo, la clave para distinguir el impacto físico provocado por la bicicleta de montaña del que provocan otros tipos de usos no motorizados sobre los senderos es el efecto de las ruedas sobre superficies, en relación con el pisoteo provocado por los pies. El desarrollo de roderas, que se forman principalmente al derrapar en las frenadas cuesta abajo, puede provocar erosión por arrastre de agua en mayor extensión que el encharcamiento provocado al pisar, siendo éste el impacto más típico y exclusivo de la bicicleta de montaña. Roderas similares también pueden ser causadas cuesta arriba derrapando por la potencia excesiva aplicada a la rueda, aunque esto es característico de los vehículos impulsados a motor y no a pedal.

### **5.2.2 La comparación de la bici de la montaña con otras actividades generadoras de impactos**

La investigación hasta la fecha indica que el grado de impacto de las bicicletas de montaña, en relación con el de los senderistas, los cuales tienen sus propias formas de impacto, parece ser similar. El consenso general extraído de los estudios que comparan los impactos de diferentes actividades es que el impacto de caminar es mayor en las laderas con pendiente que en los sitios llanos; sobre mojado, en lugar de superficies secas, y que tienden a ser mayores para los senderistas y los caballos, cuesta abajo y para las motos cuesta arriba. Las bicicletas de montaña no fueron incluidos en estas comparaciones, pero al igual que las motos tienden a rodar hacia abajo, excepto cuando derrapan por exceso de frenado, y que al carecer de la potencia a las ruedas de las motos, el efecto de creación de roderas es mucho menor cuesta arriba.

No ha sido establecida en la investigación realizada hasta la fecha, que las bicicletas de montaña tengan un mayor impacto global en las pistas que los senderistas. Sin embargo, es evidente que las bicicletas de montaña provocan algunos tipos de impactos de forma exclusiva. La investigación hasta la fecha indica que no sería apropiado afirmar que una actividad es peor que la otra. Parecería que el principal

impacto físico derivado de la aparición de la bicicleta de montaña es el aumento en el número de usuarios que puede representar, en lugar de la naturaleza de la propia actividad en sí misma. Es necesaria más investigación sobre la cuestión de los efectos comparativos entre las distintas actividades.

Respecto a los tipos de impactos señaladas anteriormente, la investigación ha indicado que la ubicación de la pista y las características de su construcción a través de áreas susceptibles es más importante en la aparición de esos impactos, que el tipo de actividad en sí misma

### **5.3. Los impactos sociales de las bicicletas de montaña**

Los conflictos recreacionales son un fenómeno más complejo que simplemente un caso de "una actividad frente a otra". Hay una serie de razones que se dan para desaprobar la presencia de las bicicletas de montaña en el entorno "off-road". Del examen de todos los estudios y las referencias disponibles, estas razones subjetivas, puede resumirse de la siguiente manera:

- Percepción de grandes impactos ambientales de la bicicleta de montaña.
- Amenazas a la seguridad debidas al silencio y rapidez de las bicis de montaña.
- Opiniones sobre que la bicicleta de montaña es una actividad inapropiada para el medio ambiente.
- Percepción de que las bicis de montaña se entrometen en las oportunidades de los senderistas.
- Percepción de que los ciclistas de montaña que están menos interesados en el entorno y el medio ambiente.
- Rechazo general a las bicis de montaña y lo que representan.

En resumen, estas razones pueden agruparse bajo la denominación de:

- Percepción de los impactos ambientales.
- Las percepciones de riesgos para la seguridad.
- Percepción de que la bicicleta de montaña que es "inadecuado".

#### **5.3.1 Percepción de los impactos hacia el medio ambiente**

La percepción de que las bicicletas de montaña tienen mayor impacto en el medio ambiente (por ejemplo, en los caminos) que otros usos (por ejemplo, el senderismo), es común en la mayoría de las declaraciones acerca de conflictos. Pero a pesar de esta percepción general, la evidencia en la investigación hasta la fecha no ha proporcionado confirmación sobre un mayor impacto. Lo que la escasa investigación disponible parece indicar, es que las bicicletas de montaña no causan mayor impacto a los caminos que los senderistas.

Sin embargo, los impactos que provocan las bicicletas de montaña son característicos (por ejemplo, huellas de neumáticos), y esta clara diferencia desempeña un papel importante en la forma en que se perciben los impactos de las bicicletas de montaña.

#### **5.3.2 Percepción del riesgo para la seguridad**

Una percepción de que las bicicletas de montaña representan un peligro para la seguridad de otros usuarios es también común a como lo son las percepciones de que causan un mayor impacto ambiental. Los tipos de riesgos que plantea se puede resumir como:

- Los ciclistas pueden circular demasiado rápido según las condiciones (por ejemplo, en senderos muy concurridos o estrechos).

- Los ciclistas pueden no reducir y / o estar dispuestos a parar al aproximarse a giros ciegos.
- Los ciclistas puede sorprender a excursionistas y caballos en los senderos ya que se mueven en silencio y con rapidez.

Estas preocupaciones son válidas, y es evidente que el comportamiento de algunos ciclistas puede plantear un peligro. Si bien existen riesgos potenciales derivados de un ciclismo irresponsable, rara vez son denunciados casos reales de accidentes o lesiones.

Al igual que ocurre con los impactos ambientales, no hay suficiente investigación para sacar conclusiones sólidas sobre los peligros percibidos y reales que plantean las bicicletas de montaña, y los efectos de estas sobre las experiencias de otros usuarios. Lo que sí parece claro es que algunos senderistas se sienten incómodos sabiendo que bicicletas de montaña pueden estar presentes, tanto si existe un verdadero peligro como si no.

Algunas investigaciones sugieren que, si los encuentros con bicis de montaña fueran más amistosos, la preocupación por el riesgo podría disminuir, pero hasta la fecha esta investigación no es concluyente. Y al igual que ocurre con la percepción de los impactos ambientales, no está claro el grado en el que afecta la relación entre la percepción de la seguridad y el rechazo a las bicicletas de montaña.

### **5.3.3 Las opiniones sobre que la bicicleta de montaña es inadecuada**

El impacto ambiental y la seguridad, son las dos razones más comúnmente dadas sobre las percepciones de conflicto recreacional con las bicicletas de montaña. Sin embargo, es evidente que esto no puede distinguirse fácilmente de las percepciones más complejas sobre que el ciclismo de montaña es "inadecuado", y que "no se debe permitir" en entornos fuera de las carreteras.

Este tercer tipo de conflictos se basa en la percepción de senderistas (y también a menudo administradores), de que las características personales, motivaciones, tipos de comportamiento, actitudes ambientales, y actividades de los ciclistas de montaña son claramente diferentes a los propios. En este sentido, el conflicto entre los senderistas y las bicicletas de montaña representa otro conflicto inter-activo ampliamente documentado en la investigación sobre muchedumbres y conflictos. Los tipos de comentarios realizados acerca de bicicletas de montaña, indica que para muchos caminantes (y administradores), las bicicletas de montaña entran en la categoría de vehículos a motor todo terreno. La percepción de los impactos asociados a las actividades motorizadas ha enfatizado los impactos medioambientales y los riesgos para la seguridad; la apariencia, el ruido, el comportamiento, la presencia de mecanización, y lo inadecuado de la presencia de tales características en entornos naturales. Aquí, está implícita la hipótesis de que los objetivos de diversión, las actitudes hacia el medio ambiente, y los valores de estos otros usuarios también son diferentes.

En general, la investigación ha encontrado claras diferencias entre usuarios de vehículos motorizados y no motorizados respecto a las experiencias de diversión que buscan. Sin embargo, aunque la investigación sobre la comparación de ciclistas de montaña y excursionistas no es amplia, los resultados hasta la fecha sugieren que los dos grupos son más similares de lo que se percibe en general. En este contexto, parece que la continua asociación de ciclismo de montaña con las actividades motorizadas es equivocada. Para poner de relieve la complejidad de las percepciones del conflicto, es útil señalar otras actividades que presentan asociados con bicicletas de montaña y senderistas. Por ejemplo, algunos senderistas perciben

conflictos con los corredores, a pesar de ser ambas actividades de bajo impacto. Esto refuerza la idea de que los "estilos" de las diferentes actividades y las percepciones relacionadas con los mismos son la base fundamental de la mayoría de los conflictos. Esto proporciona alguna indicación acerca de lo que subyace en las actitudes de los senderistas hacia las bicicletas de montaña.

## 5.4 Preferencias en cuanto a entorno y actividades

Actualmente se está exigiendo a los administradores para tomar las decisiones sobre la asignación de recursos para la bicicleta de montaña sin ningún tipo de información sobre investigación acerca de las demandas de los ciclistas. La única experiencia anterior acerca de proporcionar oportunidades a los ciclistas se ha basado en los carriles-bici urbanos. Aunque la mayoría de los ciclistas de bicicleta de montaña no se aventuran fuera de las carreteras, los que lo hacen, probablemente buscan algo más.

Búsqueda de retos físicos y técnicos, pedalear por entornos naturales, y variedad de experiencias a la hora de pedalear son las principales preferencias indicadas por ciclistas en los limitados resultados de la investigación disponible hasta la fecha. Para un pequeño porcentaje de ciclistas interesados en las carreras, la competitividad también estaba presente en la elección de preferencias al pedalear.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La conclusión general del material examinado en este caso es que el foco de atención en los impactos del ciclismo de montaña deberían estar en la percepción de los aspectos sociales. Aunque claramente las bicicletas de montaña tienen efectos físicos en los caminos, estos no parecen ser de mayor importancia que los producidos por otros usuarios de los mismos, a pesar de la percepción general de lo contrario. Y, a pesar de las preocupaciones sobre la seguridad también fueron comúnmente destacadas, el problema está más relacionado con lo que podría ocurrir que sobre lo que realmente ocurre o sobre un historial real de incidentes. La verdadera dificultad a que se enfrentan los administradores que deben abordar la asignación de recursos para la bicicleta de montaña, se encuentra en cómo afrontar los conflictos que puedan surgir.

Sobre la base de esta conclusión general, y en el supuesto de que los administradores están estudiando las posibilidades de asignación de recursos al ciclismo de montaña y reconociendo que algunos senderos no serán adecuados para la bici de montaña, se proponen una serie de sugerencias para ayudar en la gestión y la investigación. Se describen a continuación:

1) Los administradores deben tener en cuenta que a la hora de considerar las oportunidades disponibles para hacer ciclismo de montaña, las preferencias de los ciclistas son diversas. Como los ciclistas van adquiriendo más experiencia, el establecimiento de sus preferencias parece moverse más hacia oportunidades caracterizadas por entornos naturales, los desafíos, la variedad, y los senderos estrechos (single tracks). Las salidas con estas características parecen ser más difíciles y probablemente el número de ciclistas que las buscan son menores.

2) La importancia de la evaluación de los impactos por la utilización de las pistas tiene que ser examinada de nuevo, en cuanto que no se ha establecido que las

bicicletas de montaña tengan mayor impacto en los caminos que otros usuarios no motorizados (por ejemplo, caminar, correr, los caballos etc ,). Además, los impactos en los caminos son más una preocupación acerca del mantenimiento de los mismos que un impacto significativo sobre el medio ambiente. Es discutible si estos efectos deben ser los factores clave en las decisiones de asignar o limitar recursos para el ciclismo de montaña. Si se prevén grandes daños debido a las condiciones de las pistas, cualquier uso parece ser problemático.

3) Si los administradores consideran que los impactos físicos sobre determinadas pistas debe seguir siendo un factor clave en la toma de decisiones, debe realizarse una investigación más objetiva sobre dichos impactos. Esta investigación debe comparar los efectos relativos longitudinales de la bicicleta de montaña y el senderismo en los criterios específicos de los impactos sobre los caminos. Esa labor debe incorporarse a cualquier programa general de vigilancia sobre los impactos de los visitantes que pueda aplicarse.

4) En el caso de que el ciclismo de montaña se autorice, pero exista preocupación sobre la seguridad de los excursionistas, debe considerarse el realizar una gestión activa de las vías para reducir al mínimo los peligros potenciales. Las principales acciones que se requieren incluyen la ubicación estratégica de obstáculos naturales o contruados para reducir la velocidad de bajada y en las curvas (por ejemplo, pasos, alcantarillas, troncos, raíces, rocas, aliviaderos, etc).

5) En caso de que se pretenda desalentar o minimizar la circulación sobre determinados tramos, podría considerarse el uso estratégico de esos obstáculos para aumentar la dificultad de las pistas. Si la dificultad del sendero se incrementa y la ciclabilidad disminuye, es probable que disminuya el número de ciclistas. Estos tipos de dificultades dirigidas no desincentivarían a los senderistas. Sería conveniente realizar algún tipo de investigación social para comprobar la eficacia de las estrategias sugeridas aquí y en el punto 4.

6) En caso de que se esté estudiando la posibilidad de abrir una pista para acceso a las bicicletas de montaña, debe considerarse la vigilancia a corto plazo de los visitantes que accedan para determinar las características y los patrones de comportamiento de los mismos. Pistas utilizadas por un número elevado de excursionistas pueden ser más susceptibles a que surjan conflictos debido a la percepción de los peligros de la bicicleta de montaña (por ejemplo, caminos por los que circulen gente mayor, familias jóvenes, etc), estas pistas pueden no ser socialmente adecuadas o apropiadas para el ciclismo de montaña. En pistas menos frecuentadas y con usuarios más activos estas preocupaciones pueden ser menos importantes. Esto puede representar una importante nueva área en la investigación sobre percepción social. También debe comprobarse la hipótesis sobre que los visitantes estén preocupados sobre los impactos del ciclismo de montaña.

7) Hay algunos indicios sobre que la percepción de conflicto con la bicicleta de montaña puede disminuir con el tiempo a medida que otros usuarios se familiarice más con encuentros con bicicletas de montaña y ciclistas. La investigación longitudinal sobre las pistas donde las bicicletas de montaña son cada vez más comunes debe llevarse a cabo para identificar la naturaleza de las percepciones de conflictos que surgen, y cómo estos pueden cambiar con el tiempo. Sobre la base de estas conclusiones, se ha desarrollado un modelo para hacer frente a las necesidades de asignación de recursos al ciclismo de montaña

## 7 REFERENCIAS

Adelman, B.J.E., Heberlein, T.A. and Bonnicksen, T.M. 1982. Social psychological explanations for the persistence of a conflict between paddling canoeists and motorcraft users in the Boundary Waters Canoe Area. *Leisure Sciences* 5(1): 45-61.

Baker, N. 1990. Mountain Bike Management: A Tale of Three Cities. *Western Wildlands* 16(3): 36-39.

Bannister, C., Groome, D. and Pawson, G. 1992. The Shared Use Debate: a Discussion on the Joint Use of Canal Towing Paths by Walkers, Anglers and Cyclists. *Journal of Environmental Management* 34: 149-158.

Bayfield, N.G. 1973. Use and Deterioration of Some Scottish Hill Paths. *Journal of Applied Ecology* 10: 635-644.

Bayfield, N.G. 1985. Effects of extended use on footpaths in Mountain areas of Britain. Pp 100-111 in Bayfield, N.G. and Barrow, G.C. (Eds.), *The Ecological Impacts of Outdoor Recreation on Mountain Areas in Europe and North America. Recreation Ecology Research Group Report No.9.*

Bryan, R.B. 1977. The Influence of Soil Properties on Degradation of Mountain Hiking Trails at Groevelsjon. *Geografiska Annaler* 59: 49-65.

Bryan, H. 1979. Conflict in the Great Outdoors. Social studies No.4, Bureau of Public Administration, University of Alabama.

Butler, R.W. 1974. How to Control 1000 000 Snowmobilers. *Canadian Geographical Journal* 88(3): 4-13.

Calais, S.S. and Kirkpatrick, J.B. 1986. Impact of Trampling on Natural Ecosystems in the Cradle Mountain-Lake St Clair National Park. *Australian Geographer* 17: 6-15.

Cessford, G.R. 1995. Off-road Mountain Biking: A profile of riders and their recreation setting and experience preferences. *Science & Research Series No.93*, Department of Conservation, Wellington.

Chavez, D.J., Winter, P.L. and Baas, J.M. 1993. Recreational Mountain Biking: A Management Perspective. *Journal of Parks and Recreation Administration*, 11(3): 29-36.

Cole, D.N. 1982. Wilderness campsite effects: effect of amount of use. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper INT-284*. Intermountain Research Station, 34p.

Cole, D.N. 1985a. Management of Ecological Impacts in Wilderness Areas in the United States." Pp. 138-154 in Bayfield, N.G. and Barrow, G.C. (Eds): *The Ecological Impacts of Outdoor Recreation on Mountain Areas in Europe and North America. Recreation Ecology Research Group Report No.9*.

Cole, D.N. 1985b. Recreational Trampling Effects on Six Habitat Types in Western Montana. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper INT-350*. Intermountain Research Station.

Cole, D.N. 1986. Resource impacts caused by recreation, in: *The President's Commission on Americans Outdoors: a literature review*. Washington, DC. U.S. Government Printing Office: Management 1-12.

Cole, D.N. 1987. Research on Soil and Vegetation in Wilderness: A State-of-Knowledge Review. Proceedings - National Wilderness Research Conference: Issues, State-of-Knowledge, Future Directions. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report INT-220*. 135-177. Intermountain Research Station.

Cole, D.N. and Bayfield, N.G. 1993. Recreational Trampling of Vegetation: Standard Experimental Procedures. *Biological Conservation* 63: 209-215.

Cordell, K.H., Bergstrom J.L., Hartmann L.A. and English O.B.U. 1990. An analysis of the Outdoor Recreation and Wilderness Situation in the United States: 1989-2040. *U.S. Department of Agriculture, General Technical Report RM-189*.

Coughlan, D.P. 1994. Recreation Resource Conflict, Utilistation and Allocation. Unpublished Postgraduate Diploma in Tourism Dissertation. University of Otago, Dunedin, New Zealand.

Dale, D.R. and Weaver, T. 1974. Trampling Effects on Vegetation of the Trail Corridors of North Rocky Mountain Forests. *Journal of Applied Ecology* 11(2): 761-772.

Devall, W. and Harry, J. 1981. Who hates whom in the great outdoors: The impact of recreational specialisation on technologies of play. *Leisure Sciences* 4(4): 399-418.

Emanuelsson, U. 1985. Recreation Impact on Mountainous Areas in Northern Sweden. Pp. 63-73 in Bayfield, N.G. and Barrow, G.C. (Eds.): *The Ecological Impacts of Outdoor Recreation on Mountain Areas in Europe and North America. Recreation Ecology Research Group, Report No.9*.

Gobster, P.H. 1988. Urban Bicycle Trails: Use Patterns and User Preferences. *Trends* 25(3): 21-25.

Godin, V.B. and Leonard, R.E. 1979. Management Problems in Designated Wilderness Areas. *Journal of Soil and Water Conservation* 34(3): 141-143.

Gramman, J.H. and Burdge, R. 1981. The effect of recreation goals on conflict perceptions: The case of water skiers and fishermen. *Journal of Leisure Research* 13(1): 15-27.

Grost, R. 1989. Managing the Mountain Bike. *American Forests* 95: 50-53, 75-77.

Holmes, D.O. 1979. Experiments on the Effects of Human Urine and Trampling on Subalpine Plants. Pp. 79-88 in Ittner, R., Potter, D.R., Agee, J.K. and Anschell, S. (Eds.), *Recreational Impacts on Wildlands Conference*, October 27-29, 1978, Seattle, Washington.

Horn, C. 1994. *Conflict in Recreation: the Case of Mountain-Bikers and Trampers*. Unpublished Masterate thesis, Department of Parks, Recreation and Tourism, Lincoln University, Canterbury, New Zealand.

Jackson, E.L. 1987. Outdoor recreation, participation and views on resource development and preservation. *Leisure Sciences* 9(4): 235-250.

Jackson, E.L. and Wong, R.A.G. 1982. Perceived conflict between urban cross-country skiers and snowmobilers in Alberta. *Journal of Leisure Research* 14(1): 47-62.

Jacob, G.R. and Schreyer, R. 1980. Conflict in Outdoor Recreation: A theoretical perspective. *Journal of Leisure Research* 12(4): 368-380.

Jacoby, J. 1990. Mountain bikes: A new dilemma for wildland recreation managers? *Western Wildlands* 16: 25-28.

Jenkins, C. 1987. *All Terrain (Mountain) Bicycles in New Zealand*. A Discussion Paper. Department of Conservation, New Zealand.

Keller, K.J.D. 1990. *Mountain Bikes on Public Lands: A Manager's Guide to the State of Practice*. Bicycle Federation of America. Washington D.C.

Knopf, R.C., Driver, B.L. and Bassett, J.D. 1973. Motivations for Fishing. Pp. 28-41 in Hendee, J.C. and Schoenfeld, C. (Eds.), *Human Dimensions in Wildlife Programs*. Wildlife Management Institute.

Knopp, T. and Tyger, J. 1973. A study of conflict in recreational land use: Snowmobiling vs ski-touring. *Journal of Leisure Research* 11(4): 317-326.

Kuss, F.R. 1983. Hiking Boot Impacts on Woodland Trails. *Journal of Soil and Water Conservation* 38(2): 119-121.

Kuss, F.R., Graefe, A.R. and Vaske, J.J. 1990. Visitor Impact Management: Volume One - A Review of Research. National Parks and Conservation Association. Washington DC.

Lance, A.N., Baugh, I.D. and Love, J.A. 1989. Continued Footpath Widening in the Cairngorm Mountains, Scotland. *Biological Conservation* 49: 201-214.

Lucas, R.C. 1964. Wilderness Perception and Use: The Example of the Boundary Waters Canoe Area. *Natural Resources Journal* 3(3): 394-411.

Lucas, R.C. 1970. User Concepts of Wilderness and their Implications for Resource Management. Pp. 297-303 in Proshansky, H.M., Ittelson, W.H. and Rivlin, L.G. (Eds.), *Environmental Psychology*. Holt Rhinehart and Winston, New York.

Lucas, R.C. 1980. Use Patterns and Visitor Characteristics, Attitudes and Preferences in Nine Wilderness and Other Roadless Areas. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper INT-253*. Intermountain Research Station.

Lucas, R.C. 1985. The Management of Recreational Visitors in Wilderness Areas in the United States. Pp. 122-136 in Bayfield, N.G. and Barrow, G.C. (Eds.), *The Ecological Impacts of Outdoor Recreation on Mountain Areas in Europe and North America. Recreation Ecology Research Group Report No.9*.

Manning, R.E. 1985. Crowding Norms in Backcountry Settings: A Review and Synthesis. *Journal of Leisure Research* 17(2): 75-89.

Manning, R.E. 1986. *Studies in Outdoor Recreation - A Review and Synthesis of the Social Science Literature in Outdoor Recreation*. Oregon State University Press 1986.

McQuaid-Cook, J. 1978. Effects of Hikers and Horses on Mountain Trails. *Journal of Environmental Management* 6: 209-212.

Noe, F.P., Hull, R.B. and Wellman, J.D. 1983. Normative Response and Norm Activation Among ORU users within a Seashore Environment. *Leisure Sciences* 5(2): 127-142.

Pedersen, H. 1992. Simpsons Gap National Park Bicycle Path: Planning and Construction. *Australian Parks and Recreation* 28(4): 30-34.

Price, M.F. 1985. A Review of Research into the Impacts of Recreation on Alpine Vegetation in Western North America." Pp. 34-52 in Bayfield, N.G. and Barrow, G.C. (Eds.), *The Ecological Impacts of Outdoor Recreation on Mountain Areas in Europe and North America. Recreation Ecology Research Group Report No.9.*

Quinn, N.W., Morgan, R.P.C. and Smith, A.J. 1980. Simulation of Soil Erosion Induced by Human Trampling. *Journal of Environmental Management* 10: 155-165.

Ruff, A.R. and Mellors, O. 1993. The Mountain Bike - the dream machine? *Landscape Research* 18(3): 104-109.

Seney, J. 1990. Unpublished research report on master's thesis, Department of Plant and Soil Science, Montana State University, Bozeman MT 59717-0312 - cited in Keller (1990), Chavez *et al* . (1993), and summarised in Wilson and Seney (1994).

Shelby, B. 1980. Contrasting recreational experiences: Motors and oars in the Grand Canyon. *Journal of soil and water conservation* 85(3) 129-131.

Simmons, D.G. and Cessford, G.R. 1989. The St James Walkway Study. *Occasional Paper* No.1. Department of Parks, Recreation and Tourism, Lincoln University, Canterbury, New Zealand.

Smith, D.L.O. and Dickson, J.W. 1990. Contributions of Vehicle Weight and Ground Pressure to Soil Compaction. *Journal of Agricultural Engineering Research* 46: 13-29.

Soane, B.D., Blackwell, P.S., Dickson, J.W. and Painter, D.J. 1981. Compaction by Agricultural Vehicles: A Review of Compaction under Tyres and other Running Gear. *Soil and Tillage Research* 1: 373-400.

Stankey, G.H. 1973. Visitor Perception of Wilderness Recreation Carrying Capacity. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper INT-142*. Intermountain Research Station.

Stankey, G.H. 1980. A Comparison of the Carrying Capacity Perceptions Among Visitors to Two Wildernesses. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper, INT-242*. Intermountain Research Station.

Stankey, G.H. and Manning, R. 1986. Carrying capacity of recreation settings. In: *President's Commission on Americans Outdoors: a literature review*. Washington DC. U.S Government Printing Office: Management 47-58.

Summer, R.M. 1986. Geomorphic impacts of horse traffic on montane land forms. *Journal of Soil and Water Conservation* 41(2): 126-128.

Washburne R.F. and Cole, D.N. 1983. Problems and Practices in Wilderness Management: A Survey of Managers. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper INT-304*. Intermountain Research Station.

Watson, A.E., Williams, D.R. and Daigle, J.J. 1991. Sources of Conflict Between Hikers and Mountain Bike Riders in the Rattlesnake NRA. *Journal of Parks and Recreation Administration* 9(3): 59-71.

Watson, A.E., Niccolucci, M.J. and Williams, D.R. 1993. Hikers and Recreational Stock Users: Predicting and Managing Recreation Conflicts in Three Wildernesses. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Research Paper INT-468*. Intermountain Research Station.

Watson, A.E., Niccolucci, M.J. and Williams, D.R. 1994. The Nature of Conflict Between Hikers and Recreational Stock Users in the John Muir Wilderness. *Journal of Leisure Research* 26(4): 373-385.

Weaver, T. and Dale, D. 1978. Trampling Effects of Hikers, Motorcycles and Horses in Meadows and Forests. *Journal of Applied Ecology* 15: 451-457.

Weaver, T., Dale, D. and Hartley, E. 1979. The Relationship of Trail Condition to Use, Vegetation, User, Slope, Season and Time. Pp. 94-100 in Ittner, R., Potter, D.R., Agee, J.K. and Anschell, S. (Eds.), *Recreational Impacts on Wildlands Conference*, October 27-28, 1978, Seattle, Washington.

Wilson, J.P. and Seney, J.P. 1994. Erosional Impact of Hikers, Horses, Motorcycles and Off-road Bicycles on Mountain Trails in Montana. *Mountain Research and Development* 14(1): 77-88.

## RECONOCIMIENTOS

La asistencia de Mike Edginton en el desarrollo del modelo para la toma de decisiones sobre la bicicleta de montaña fue muy valioso, al igual que los comentarios sobre los borradores de la revisión. Otros comentarios útiles sobre los proyectos de la revisión se recibieron de la División de Visitantes del Servicios del Departamento de Conservación, y Simon Kennett de la Asociación de Ciclismo de Montaña de Nueva Zelanda. Lynette Clelland proporcionó asistencia editorial para la elaboración del documento final.

## APÉNDICE

Tabla de Preferencias del ciclista de montaña para la elección de entorno y experiencias para pedalear

**Figure 1. Model for decision making on mountain bike use of tracks.**

